1904

Aus der chirurg. Veterinärklinik der Universität Gießen.

Beiträge zur Cocaïn- und Cocaïn-Adrenalin-Injection.

Inaugural-Dissertation

zur Erwerbung der

veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

hohen, vereinigten medizinischen Fakultät der Großherzogl. hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt

von dem approb. Tierarzt

Erich Habicht aus Runkel (Lahn).

Gießen, im Februar 1904.

Druck von W. G. Heide's Erben, Kappeln.

Aus der chirurg. Veterinärklinik der Universität Gießen.

Beiträge zur Cocaïn- und Cocaïn-Adrenalin-Injection.

Inaugural-Dissertation

zur Erwerbung der

veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

hohen, vereinigten medizinischen Fakultät der Großherzogl. hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt

von dem approb. Tierarzt

Erich Habicht aus Runkel (Lahn).

Gießen, im Februar 1904.

Druck von W. G. Heidr's Erben, Kappeln.

Gedruckt mit Genehmigung der vereinigten medizinischen Fakultät der Universität Gießen.

Referent

Professor Dr. Pfeiffer.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154004_0350

Das Cocaïn hat sich in der Reihe der lokal wirkenden Anästhetika rasch den ersten Platz erworben und trotz aller mit in den Wettbewerb eingetretenen anderen Mittel bis jetzt auch bewahrt. Gleichwohl ist keineswegs zu verkennen, daß der Gebrauch dieses Alkaloïdes von Nachteilen begleitet ist, die eine Abstellung als dringende Notwendigkeit erscheinen lassen, so daß sich auch hier ein reiches Feld der Tätigkeit eröffnet. Da nun außerdem in der Vet.-Litteratur eine zusammenfassende Abhandlung über Wirksamkeit und Anwendung des Cocaïns fehlt, so soll im folgenden versucht werden, eine Übersicht hierüber zu geben, sowie einen Fingerzeig zu bieten, wie vielleicht auch in der Tierheilkunde die lokalanästhetische Wirkung des Cocaïns zu erhöhen, vor allem aber seine allgemeine giftige zu beschränken, eventuell ganz zu beseitigen ist.

Nach Berichten der Spanier und späterer Reisenden, wie Tschudi, Markham und anderen stand das Kraut, die Erythroxylon Coca bei den Eingeborenen als „göttliche Pflanze, die den Hungrigen sättigt, den Schwachen stärkt, und den Traurigen sein Mißgeschick vergessen macht", in hohen Ehren. (Tschudi: Reiseskizzen aus Peru in den Jahren 1838 und 42.) Die Indianer kauten nämlich die Blätter mit der sogenannten Clipta zusammen, der Asche von Chenopodium quinoa als restaurans. Durch das Alkali wird die in den Blättern enthaltene Gerbsäure abgestumpft und das Alkaloïd frei, so daß es seine eigenartige Wirksamkeit entfalten kann. Diese besteht, wie Mantegazza durch Versuche an seinem eigenen Körper bestätigt, darin, daß eine größere geistige Regsamkeit und Spannkraft, sowie auch eine höhere körperliche Arbeitsfähigkeit erzeugt und das Bedürfnis nach fester und flüssiger Nahrung herabgesetzt wird. Einen wie großen Einfluß das Cocaïn in dieser Hinsicht ausübt, läßt sich auch aus dem Vorgehen der Spanier in

ihren Kolonien schließen. Sie hatten nämlich für die in ihren Bergwerken beschäftigten Indianer den Genuß der Coca-Blätter verboten. Als jedoch die vorher außergewöhnliche Arbeitskraft dieser Leute infolgedessen auf das Normalmaß herabsank, hoben sie diese Bestimmung sofort wieder auf.

Bevor es gelungen war, die Salze des Cocaïns darzustellen, blieb das Alkaloid ziemlich unbeachtet. Die Erfolglosigkeit der angestellten Versuche ist jedenfalls darauf zurückzuführen, daß erstens der wirksame Gehalt der nach Europa gebrachten Blätter nur ein geringer war und daß zweitens, entgegen dem Gebrauch der Indianer, Infuse angewandt wurden. Die ersten, nennenswerten Erfolge hatten mit dem brauchbarsten Salz, dem Coc. hydrochlor. Schroff und Frohnmüller zu verzeichnen. Es war das im Jahre 1862. Eingehendere, systematische Untersuchungen stellte von Anrey an. Eine Zeitlang blieben nun weitere Nachrichten aus, bis Koller im Jahre 1884 auf dem Heidelberger Ärzte-Kongreß seine Resultate in der Augenheilkunde berichtete. Das bot den Anstoß zu eifrigen Untersuchungen.

Zunächst soll nun die Wirkung des Cocaïnum hydrochloricum auf den tierischen Organismus berührt werden. Eine bekannte Erscheinung ist die Erweiterung der Pupille. Gewöhnlich ist sie keine maximale. Auch ist die Pupille nicht starr, sondern es bewegt sich der sphincter pupillae von der Lage aus, die ihm das Cocaïn gibt, frei innerhalb seiner Kontraktionssphäre, ohne jedoch eine Myosis ad maximum erreichen zu können. Außerdem tritt nach sämtlichen diesbezüglichen Mitteilungen und eigenen Beobachtungen eine Steigerung der Speichelsekretion, der Temperatur und der Atemfrequenz, sowie der Pulszahl ein. Fröhner stellte auch Vermehrung der Peristaltik mit häufigem Kotabsatz und Harndrang fest. Bei Pferden traten diese Erscheinungen einige mal schon nach Injektion von 0,001 p kg regelmäßig und in erhöhtem Grade nach einer Gabe von 0,005 p. kg Körpergewicht auf. Kühen gab er 0,004—0,016 p. kg Körpergewicht und erzielte dadurch im ersten Fall Unruheerscheinungen, vermehrte Empfindlichkeit und Schreckhaftigkeit, im letzteren eine 4 Stunden anhaltende, tobsuchtartige Aufregung. Bei Hunden scheint die Cocaïnwirkung nach seiner Ansicht großen individuellen Verschiedenheiten unterworfen zu sein.

So fand er bei drei verschiedenen Hunden nach Injektion von jedesmal 0,015 Cocaïn p. kg Körpergewicht zweimal heftige Vergiftungserscheinungen, bei dem dritten Tier überhaupt keine auffällige Änderung. Zußmann berichtet, daß bei kleinen und mittleren Dosen eine starke Erhöhung des Blutdrucks eintrete, bei lokalen Gaben dagegen ein konstantes — nur zur Zeit der Krämpfe von Erhöhungen unterbrochenes Sinken bis zum Tode. Die quergestreifte Muskulatur fand er selbst nach Anwendung größerer Dosen intakt. Grasset stellte fest, daß die temperaturerhöhende Eigenschaft des Cocaïns von der excitomotorischen unabhängig ist, ebenso daß beim Hund eine Dosis, die keine Krämpfe mehr auslöst, die Temperatur um etwa 1 ° steigert, während dieselbe beim Affen gewöhnlich gar keine Änderung, höchstens eine Erniedrigung hervorruft. Doch ist diese temperaturändernde Wirkung beim Affen inkonstant. Es kommen, wenn auch nur selten, Erhebungen vor. Keyßner fand bei der Anwendung von Cocaïn eine nicht unbedeutende Verlangsamung des Stoffwechsels, bestehend in einer Verminderung des Harnstoffes und der Phosphorsäure, sowohl bei hungernden Tieren, als auch bei gleichmäßiger Nahrungsaufnahme. Es werden infolgedessen weniger Ermüdungsstoffe gebildet, die das Nervensystem affizieren könnten. Daraus erklärt es sich auch, daß Leute, die Cocablätter kauen, im stande sind, eine viel größere Muskelarbeit zu leisten, ohne dabei zu ermüden und daß sie, selbst bei angestrengter Tätigkeit ein herabgesetztes Nahrungsbedürfnis zeigen. Die auffallendste Erscheinung der Cocaïnwirkung ist jedenfalls eine je nach Konzentration und Größe der Dosis, Art und Stelle der Einverleibung, Gattung des Objektes und persönlicher Anlage des Individuums wechselnde Erregung der excitomotorischen Centren, die sich von einfacher heiterer Stimmung bis zur Raserei, Lähmungen resp. klonischen und tonischen Krämpfen, eventuell Tod steigern kann. Nach Helmsing sollen bei den Warmblütlern die Reiz-, bei Kaltblütlern die Lähmungserscheinungen vorherrschend sein. Märkel gibt in der Berl. klin. Wochenschrift 1886 Nr. 10 folgendes als Ursache dieser Erscheinung an. Das Cocaïn übe auf die Nervensubstanz selbst keinen wesentlichen direkten Einfluß aus. Vielmehr werde durch Steigerung der Drüsensekretion eine vermehrte Nahrungszufuhr bedingt und damit eine erhöhte Aktions-

energie. Einleuchtender erscheint die von Weigand gegebene und jetzt allgemein anerkannte Erklärung, nach der das Cocaïn seine Wirksamkeit in der Hirnrinde und medulla oblongata, sowie in den Herzganglien entfaltet, sobald es in einer Menge appliziert wird, die geeignet ist, bei genügend schneller Resorption durch den Kreislauf in entsprechender Konzentration die genannten Stellen zu erreichen. Damit würde sich auch die Beobachtung vereinbaren lassen, daß das Alkaloïd giftiger wirkt, wenn es in der Nähe von Centralorganen oder dem Herzen eingeführt wird, als z. B. an den Extremitäten. Verläuft ein solcher Fall von Cocaïnvergiftung günstig, so erholt sich das Tier im Verlauf einiger Stunden. Erscheinungen schädlicher Art bleiben nicht zurück. Chronische Vergiftungen sind klinisch nie zur Beobachtung gelangt, auch konnten experimentell keine hervorgerufen werden. Keyßner berichtet von einer Gewöhnung an Cocaïn. Latte hat dieselbe Erfahrung in einer Reihe von Fällen zwar auch machen können; in einer zweiten Reihe jedoch mußte er eine kumulative Wirkung konstatieren und in einer dritten ein sich vollständiges Gleichbleiben der Erscheinungen nach unter sich gleichbleibenden Injektionen an hintereinanderfolgenden Tagen bei denselben Tieren, also ein Schwanken weder nach der einen noch nach der anderen Seite. Der Cocaïntod wird auf eine Lähmung des Atmungs-Zentrums zurückgeführt. Eine letale Dosis für die einzelnen Tiere, sowie für den Menschen festzustellen, ist bis jetzt höchstens annähernd gelungen. Für Frösche gibt sie von Anrep auf 0,045, Schroff auf 0,002 an; für Kaninchen von Anrep auf 0,1, Schroff auf 0,05; für Katzen von Anrep auf 0,02. Diese Größen beziehen sich auf die subkutane Einverleibung. Bei Einspritzung in die Bauchhöhle starben nach Hernette Meerschweinchen bei einer Gabe von 0,08, Kaninchen bei 0,2. Negotin gibt die tödliche Dosis bei Applikation per os für Hunde auf 0,03 an. Sämtliche angeführten Zahlen beziehen sich auf die Größe der Gabe pro Kg. Körpergewicht. In hiesiger Klinik wurden die nachstehenden Fälle beachtet:

1. Ein Hund von 8,5 kg Gewicht erhält eine Injektion von 0,2 Coc. 5,0 aqua dest. Nach 4 Minuten bricht das Tier auf der Hinterhand, nach 7 Minuten auch auf der Vorderhand zusammen. Es treten heftige, blitzartige Krämpfe auf.

Die Iris ist nur noch als ein etwa bindfadendicker Ring zu sehen. Der Hund speichelt sehr stark und zeigt heftige Atembeschwerden. Nach 20 Minuten ist er tot. (0,02364 p. kg)

2. Ein Hund von 10,5 kg Gewicht erhält eine Injektion von 0,05 Coc. : 5,0 aqua dest., also 0,030476 pro kg. Außer einer Mydriasis ist keine Veränderung zu bemerken.
3. Ein Hund von 65 kg Gewicht erhält eine Injektion von 0,2 Coc. : 5,0 aq. dest, also 0,0007 pro kg. Er zeigt heftige Aufregung, die etwa 3 Stunden anhält. Derselbe Versuch wird noch zwei mal mit demselben Erfolg wiederholt.
5. Ein Hund von 47,5 kg Gewicht erhält eine Injektion von 0,2 Coc. : 5,0 aq dest., also 0,00421 pro kg. Er gerät in leichte Aufregung, die nach einer Stunde wieder zu schwinden anfängt und nach zwei Stunden gänzlich dem alten Zustand gewichen ist. Eine zweimalige Wiederholung erzielt gleiches Resultat.

Wie schon oben bemerkt und auch aus diesen Versuchen erhellt, macht sich in der Festlegung einer letalen Dosis für das Cocaïn eine ziemliche Unsicherheit geltend. Latte hat den Grund hierfür in einer manchmal vorhandenen Idiosynkrasie suchen wollen. Dem widerspricht jedoch Weigand, gestützt auf seine Erfahrung, daß ein und dasselbe Individuum zu verschiedenen Zeiten auch verschieden auf das Cocaïn reagiere, daß es dieselbe Dosis mehrere Male sehr gut vertrage, bei einem anderen Mal aber mit heftigen Vergiftungserscheinungen antworte. Gleiche Beobachtungen hat uns auch Hobbs in der Philadelphia Rep. vom 23. 10. 1892 mitgeteilt, ebenso Decker in der Münch. med. Wochenschr. von 1887 p. 749. Man wird also, ehe man daran denken kann, eine endgültige letale Gabe zu bestimmen, nach greifbaren Ursachen für diese Erscheinung zu suchen haben. In diesem Sinne hat bereits Reclus darauf aufmerksam gemacht, daß gewisse Zustände des Organismus, irgend ein locus minoris resistentiae, zu einer Auslösung derartiger Reaktionen prädisponieren. Am meisten ist das sympathische Nervensystem in seiner Reizbarkeit den größten individuellen Schwankungen unterworfen. Da nun das Cocaïn anerkannt einen großen Einfluß auf dasselbe ausübt, so wird auch wohl, wie Freund (Wiener med. Wochenschr. 1887 p. 929) vermutet, ein

Hauptgrund für die Verschiedenheit der Cocaïnwirkung bei verschiedenen Individuen in der jeweiligen Erregbarkeit desselben zu suchen sein. Doch dürfte diese Stellung des sympathischen Nervensystems nur eine vorherrschende, keine souveräne sein. Außer der Nervosität werden auch hohes Alter, allgemeine Schwäche, Chlorose, Anämie, sowie Herz- und Gefäßerkrankungen eine Kontraindikation für Anwendung, wenigstens größerer Cocaïndosen bilden.

Was die Antidote gegen Cocaïn Vergiftung angeht, so hat Schilling beim Menschen mit Erfolg das Amylnitrit angewandt, und zwar indem er es auf ein Tuch geträufelt tropfenweise einatmen ließ. Keyßner ist dasselbe bei Hunden nicht gelungen. Dagegen hat er gefunden, daß ein Morphinzusatz zum Cocaïn eine nicht unbedeutende Herabsetzung der Giftwirkung desselben zur Folge hat. Grasset und Jeannel stellten fest, daß Chloral für die excitomotorischen und die temperaturerhöhenden Eigenschaften ein Gegengift ist und daß Antipyrin die temperaturändernde Wirkung des Cocaïns nicht beeinträchtigt. Weinrich lobt ebenfalls das Amylnitrit. Gegen Krämpfe gebraucht er Chloroform, bei leichteren Zuckungen Chloral oder Opium. Außerdem betont er die Wichtigkeit der künstlichen Atmung, da der Tod durch Atemlähmung zu stande kommt. Nach Schwegmann bilden die Anästhetika, wie Amylnitrit und Chloroform wirkliche Antagonisten des Cocaïns, indem sie die nervösen Centren, deren Reizung eine Temperatursteigerung hervorruft, lähmen, so daß sich eine Erregung derselben nicht mehr geltend machen kann. Die Vorgänge der Wärmebildung werden dabei nicht aufgehoben, sondern nur beeinträchtigt, geschwächt. Die temperaturerniedrigend wirkenden Krampfgifte dagegen gehören nicht hierher. Der im Gefolge der Cocaïnvergiftung auftretende Speichelfluß läßt sich wirksam durch Atropin bekämpfen.

Die bis jetzt berührten Eigenschaften des Cocaïns waren mehr allgemeiner Natur: Erscheinungen, die entfernt vom Ort der Einverleibung auftreten. Für die praktische Verwertung des Mittels wichtig ist ferner das Studium der Veränderungen, die es am Applikationsort hervorruft. Denn diese haben ihm einen Platz in unserem Arzneischatz gesichert. Wie alle bis jetzt bekannten lokalen Anästhetika, ist auch das Cocaïn ein universelles Proto

plasma Gift. Schon in außerordentlich starker Verdünnung wirkt es momentan lähmend, doch ohne dauernde Veränderung, auf das lebende Protoplasma, besonders die Nervensubstanz. Als chemisch differente Substanz wird es, in Kontakt mit Gewebselementen gebracht, Eiweiß fällen und gerinnen lassen oder es wird anderweit chemisch gebunden und entfaltet seine Wirksamkeit am Ort der Einverleibung. Die so hervorgerufene lokale Unempfindlichkeit wurde, wie schon oben erwähnt, von Koller an der Schleimhaut des Auges beobachtet. Spätere Untersuchungen ergaben das Gleiche für die Schleimhäute der Nase und des Kehlkopfes, bis schließlich diese Wirkung auch für die Maul-, Rachen-, Scheiden-, Mastdarm-, Harnröhren- und Blasen-Schleimhaut als zutreffend erkannt wurde. Es handelt sich hierbei um eine Verminderung, bezw. Aufhebung der Reflexerregbarkeit, Empfindlichkeit, Schmerz-, Tast-, Temperaturgefühl, Geruchs- und Geschmacksempfindung auf den betreffenden Schleimhäuten. Auch in der Tierheilkunde wurden diese Entdeckungen sofort in die Praxis umgesetzt. Am wichtigsten ist wohl die Anwendung in der Augenheilkunde. Eine 5—10 % Lösung tropfenweise eingeträufelt ermöglicht durch Lähmung der Trigeminusenden eine schmerzlose Operation. So z. B. berichtet Schlampp im Jahre 1884 von der erfolgreichen Benutzung des Cocaïns bei Discision der vorderen Linsenkapsel, Tätowierung von Hornhautleukomen, Herausnahme von Fremdkörpern, Abtragen kleiner Geschwülste. Ferner hat es sich in dieser Form gut bewährt bei Schwellungszuständen der Nasenschleimhaut. Sehr empfehlenswert ist es auch nach Schlampp bei Afterzwang und Drängen auf reponierte Mastdarmvorfälle. Letzteres wird auch von Fröhner bestätigt. Hürlimann appliziert das Cocaïn bei Euterentzündung in Form einer Auflösung von 0,1—0,2 Coc hydrochlor. in 30,0 aq. Calcis oder als Liniment aus der vorigen Lösung und 20,0 Ol. Olivarum. Einige Minuten vor dem Melken auf den kranken Strich gebracht, erreicht er infolge der eintretenden Anästhesie ein schmerzloses Melken und genießt außerdem den Vorteil, daß das Präparat durch die anhaltende Gefäßkontraktion als Antiphlogistikum wirkt. Nach Hoffmann und Fröhner zeigt es sich in Gestalt einer 5—10 % Salbe bei juckenden Ekzemen und dem oft sehr lästigen Pruritus ani der Hunde sehr wirksam. Leyendecker beseitigt durch

Anwendung von 0,1 Coc. zu 30,0 ung. Zinci das die Heilung vieler Augenleiden stark beeinträchtigende Jucken und Kratzen. John Brett entfernte eine Geschwulst in der Scheide eines Pferdes nach Benetzung mit einer 4 % Solution schmerzlos mittelst des Ekraseurs. Negotin bestätigt die Angaben über die Wirkung des Cocaïns nach Einträufeln in den Lidsack und nach Bepinselungen der Schleimhäute. Gleichzeitig berichtet er, daß an Stelle der zunächst eintretenden Corneaanämie nach Verschwinden der Anästhesie eine Hyperämie Platz greife, und daß bei Benutzung von über 10 Tage alten Lösungen Reizerscheinungen zurückblieben. Auch auf die Magenschleimhaut ist Cocaïn angewandt worden. So berichtet Hoffmann von guten Erfolgen bei Hunden mit chronischem Erbrechen durch die eßlöffelweise Verabreichung von 5 % Cocaïnlösung in 3 % Salzsäure.

Von Wichtigkeit ist ferner die Entdeckung Torsellinis aus dem Jahre 1885, daß nämlich Lösungen von Cocaïn auf den freigelegten N. ischiadicus eines Frosches gebracht, Anästhesie im ganzen peripheren Verbreitungsgebiet des Nerven hervorrufen. Kurz darauf rühmt Compain die subcut. Anwendung als vorzügliches Narkotikum bei kleinen, nicht lange andauernden Operationen. Auch Schlampp hebt hervor, daß man in Fällen, in denen die direkte Applikation nicht ausreiche, die Lösung (0,01—0,03) einspritzen solle. So entwickelte sich allmählich die subcut. Injektionsmethode zum Zweck einer Lokalnarkose bei chirurgischen Eingriffen. Trennesén spritzt beim Spatbrennen eine Lösung von 0,1 Cocaïn 5,0 aq. mit gutem Erfolg subkutan ein. Röder hat eine schmerzlose Kastration bei zwei Hengstfohlen ausführen können, nachdem er an den Punkten, die Anfang und Ende des zu führenden Schnittes bezeichnen, je 0,25 Coc. : 10,0 aq. dest. unter die Haut gespritzt und die Flüssigkeit durch mäßiges Kneten und Walken verteilt hatte. Derselbe operierte eine gänseeigroße Samenstrangfistel und ein hühnereigroßes Fibrom unter Anwendung der gleichen Narkose ohne eine Reaktion zu erhalten. Dagegen ist es Vennerholm nicht gelungen, zwei kinderkopfgroße Stollbeulen nach Injektion von im ganzen 1,0 Cocaïn schmerzlos zu entfernen. Bei der Operation eines faustgroßen Tumors benutzte er mit gutem Erfolg vier Einspritzungen von im ganzen 0,5 g. Auch

konnte er beobachten, daß Injektionen in der Gesamtmenge von 1,0 bei Kastrationen nur für junge Pferde und Hunde von Wirksamkeit sind, bei älteren Tieren dagegen nur unvollständig anästhesieren. Sehr empfehlenswert sei aber die Anwendung der subkutanen Injektion beim Brennen. Außerdem hebt noch Negotin die Vorzüge des Cocaïns gegenüber anderen Präparaten der gleichen Art hervor. Er empfiehlt bei kleinen Operationen 2—15 % Lösungen in Dosen von 1,5—10,0. Je konzentrierter die Lösung und je größer die Dosis, desto schneller und ausgedehnter die Wirkung. Dieselbe Bemerkung macht auch Dastre. Gleichzeitig erwähnt er sowohl wie Costa, daß auf 40—50° erwärmte Lösungen eine schnellere und auch intensivere Wirkung äußerten als gleich starke kalte Solutionen. Wenn dem so wäre, könnte auf diese Weise die Intoxikationsgefahr verringert werden. Rahnenführer jedoch behauptet, daß die Erwärmung der Lösungen keinen sichtlichen Vorteil mit sich brächte, was durch die Erfahrungen aus hiesiger Klinik bestätigt werden kann. Saure Lösungen sollen nach Bignon nicht so wirksam sein als neutrale und basische, an Giftigkeit aber gleichwertig. James berichtet im Jahre 1887, daß er bei Neurotomieen eine 1% Cocaïnlösung etwas oberhalb der Operationsstelle injiziere und immer einen guten Erfolg damit erzielt habe. Nur beim Durchschneiden des Nerven selbst erhalte man eine Schmerzäußerung. Nach Vennerholm ist das Cocaïn nur dann imstande, eine Reaktion beim Durchschneiden des Nerven zu verhüten, wenn es mehrere Male auf den freigelegten Strang aufgeträufelt und die genügende Zeit bis zum Eintritt der Wirkung abgewartet wird. Größere Stämme, wie den N. tibialis oder medianus vermöge es überhaupt nicht zu anästhesieren. Neuerdings wird eine Reihe von Operationen an den Extremitäten ausgeführt unter einer Narkose, die durch Injektion von Cocaïn im Verlauf der die Operationsstelle versorgenden Nerven erzeugt wird. Schindelka, Krüger, De Jong und besonders Bayer und Frick haben hierüber eine Reihe von Beobachtungen veröffentlicht. Es handelt sich z. B. um das Brennen von Spat und Schale, chirurgische Behandlung der Hufknorpelfistel, von Nekrose der Hufbeinbeugesehne, von Krebs usw. Frick gibt die Technik folgendermaßen an. Bei Injektion an nur einem Nervenstamm wird eine Lösung

von 0,4—0,5 Cocaïn in 10,0 5 % Karbolwassers benutzt, bei Injektion an zwei Stellen — zum Beispiel den nervi volares beiderseits — je 0,2 Coc. An der Operationsstelle sind die Haare abzuscheren und die Stelle ist mit Äther abzureiben. Dann wird die Einspritzung ausgeführt. Nachwirkungen schädlicher Art sind noch nicht beobachtet worden, höchstens eine leichte, schnell wieder verschwindende Schwellung. Ein Versuch dieser Art wurde auch hier vorgenommen: Dunkelbraune Stute, 6 Jahre alt, mit Hufkrebs am Hinterfuß behaftet. Es wird in die tibialis-Gegend eine Injektion von 0,3 Coc. : 10,0 aq. gemacht und ein Esmarch'scher Schlauch oberhalb dieser Stelle angelegt. Die Operation dauerte etwas über eine Stunde und konnte ohne die geringste Reaktion von seiten des Tieres ausgeführt werden. Als der Patient in seinen Stall zurückgeführt wurde, war die Lahmheit trotz der Operation so auffallend gering, daß diese Erscheinung nur auf die nachhaltige Wirkung des Cocaïns zurückgeführt werden konnte.

In neuerer Zeit hat man ferner begonnen, das Cocaïn in die Lahmheitsdiagnostik als Hilfsmittel einzuführen. Es geschah das auf eine Anregung, die von Bouley ausging, der die Möglichkeit einer sicheren Diagnose von Hufkrankheiten nach einer Injektion am Fesselgelenk erwähnte. Hierdurch veranlaßt, versuchte Dassonville die Ausführung. Und er konnte bald sechs Fälle, die einen guten Erfolg gezeitigt hatten, anführen. Die Untersuchungen wurden von Degive und Viron fortgesetzt. Diese strebten zunächst danach, eine bestimmte Dosis festzustellen und die Injektionstechnik auszuarbeiten. Sie berichten von 21 Versuchen, die ein überaus sicheres Resultat zeitigten. Es waren das 15 Fälle von Podotrochlitis, 3 von Krongelenksschale, 2 mal leichter Zwanghuf und 1 mal eine Schulterlahmheit. Nocard und Almy empfehlen gleichfalls die Methode. Durch letzteren angeregt, studierte dann Udriski während seines Aufenthalts in Alfort die Brauchbarkeit des Cocaïns zu dem genannten Zweck. In 32 Fällen hat er in demselben ein überaus wertvolles Hilfsmittel bei der Feststellung von Lahmheitsursachen erkannt. Auf diese Weise hat er 15 mal Bursitis podotrochlearis, 4 mal Exostosen, 1 mal Steingalle, 4 mal Zwanghuf, 2 mal Spat und je 1 mal Rehe, Tendinitis chronica, Arthritis deformans tarsi, Coxitis chronica, Knielahmheit und

Schulterlahmheit als Ursache eruieren können. Auch er gibt die Dosis auf 0,3—0,4 Coc. zu 5,0—10,0 aq. dest. an. Die Einspritzungen sollen im Verlauf der Nerven gemacht werden. Dessoubry lobt ebenfalls die guten Erfolge, die er auf diesem Wege erzielen konnte. Pfleger gibt drei Stellen an für die Ausführung der Einspritzung an jeder Extremität, und zwar für die Vorderhand: 1. eine Handbreit über dem Vorderfußwurzelgelenk; 2. die Stelle der sogenannten oberen und 3. die Stelle der sogenannten unteren Neurektomie; an der Hinterhand die beiden Neurektomiestellen und als dritte eine Handbreit über dem Sprunggelenk (für den nervus tibialis). Die längste von ihm beobachtete Wirkungsdauer betrug 3 Stunden. In 14 Fällen hat er nur einmal ein unsicheres Ergebnis zu verzeichnen, wahrscheinlich handelte es sich um Schulterrheumatismus. Weißhaupt verschafft sich in allen zweifelhaften Fällen durch die Injektion Gewißheit. Bei Huflahmheiten spritzt er etwa 2 cm über der Hornkapsel ein. Hier ist, der Hautformation wegen, eine dicke Kanüle zu benutzen. Im übrigen jedoch bevorzugt er Nervenstämme, um eine Anästhesie auch sämtlicher peripherer Verzweigungen zu erhalten. Bei Knochenhautdeformitäten ohne Verwachsung mit der Haut sticht er am Kulminationspunkt ein und verstreicht die Flüssigkeit leicht nach den Seiten; bei Muskelaffektionen spritzt er in das über denselben gelegene Unterhautbindegewebe oder ein bis mehrere Male in den Muskel selbst ein. Die Wirkung hält ungefähr 5—30 Minuten ungeschwächt an. Bennerholm hält ebenfalls das Cocaïn für ein zu diesem Zweck geeignetes Mittel, behauptet allerdings, er habe einigemal Podotrochlitis auf diese Weise nicht konstatieren können, obwohl sie bestanden habe. Auch Fröhner empfiehlt es in seiner Arzneimittellehre. Er hat es in 50 Fällen mit Erfolg gebraucht. Spissu hat aus dem negativen Verlauf einer Injektion in die Gegend der Volarnerven auf Schulterlahmheit geschlossen und mit gutem Resultat dementsprechend behandelt. In zwei anderen Fällen will er sogar durch die subkut. Applikation im Verlauf des tibialis mit 0,15 Coc., 0,1 Morph. und 5,0 aq. dest. eine dauernde Heilung der Spatlahmheit gesehen haben. Auch Pecus berichtet, er habe nach dem Gebrauch des Cocaïns ein 12 Tage langes, in einem Fall sogar dauerndes Verschwinden der Lahmheit beobachtet.

Doch haben sich diese Behauptungen bis jetzt nicht bestätigt. Rahnenführer hat in 130 Fällen ein durchweg gutes Resultat erzielt. Voraussetzung ist natürlich, daß schmerzhafte Zustände bestehen. Wo ein mechanisches Hindernis vorliegt, kann auch das Cocaïn keine Änderung hervorrufen. Dann ist die Lahmheit auch nicht durch einen Nervenschnitt zu beseitigen. So bietet die Cocaïnisierung eines Nerven gleichzeitig einen Anhalt dafür, ob eine eventuelle Neurektomie von Erfolg begleitet sein wird oder nicht. Liegen zwei Veränderungen vor, so wird die Injektion entscheiden, welche derselben die Lahmheit bedingt. Verschwindet die Lahmheit jedoch, — z. B. nach Ausschaltung der peripher gelegenen Abweichung — nicht ganz, wohl aber zum Teil, so ist angenommen worden, daß beide Veränderungen als Ursache der Lahmheit anzusehen sind. Die eingeleitete Behandlung hat jedesmal durch den Erfolg die Diagnose gerechtfertigt. Am Sprunggelenk liegen die Verhältnisse für eine erfolgreiche Cocaïnisierung allerdings nicht gerade günstig. Beim N. tibialis stößt man ja auf keine Schwierigkeiten. Der N. peronaeus profundus liegt jedoch so, daß man nie mit Sicherheit sagen kann, ob die Lösung ihn erreicht hat oder nicht. Es kommt noch dazu, daß die Pferde meist schlecht stehen und die Hohlnadel infolge der Muskelkontraktionen aus ihrer Richtung gedrängt wird. Doch hat Rahnenführer in 15 Fällen von 20 ein totales Verschwinden der Spatlahmheit beobachtet. Bezüglich der topographischen Anatomie bemerkt er noch, daß der N. tibialis und N. peronäus prof., sowie der N. medianus subfascial, resp. intermuskulär liegen und daß demnach auch die Injektion subfascial, beziehungsweise intermuskulär auszuführen ist. Nachteilige Folgen, wie Absceße, Phlegmonen, Oedeme, hat er nie beobachtet. Auch er hält es für zweckmäßig, konzentrierte Lösungen zu nehmen, am besten 5 % wässerige Solution. Von derselben werden 5 ccm eingespritzt im Verlauf jedes Nerven, sodaß das Pferd jedesmal 0,5 im ganzen erhält. Den Beginn der Wirkung gibt Rahnenführer auf etwa 5 Minuten an, den Höhepunkt zwischen 15 und 30 Minuten. Nach 45 Minuten sei die Hauptwirkung meistens schon vorbei, nach 2—3 Stunden gänzlich. Eine Verstärkung der Lahmheit nach Ablauf der Anästhesie hat er nicht konstatieren können, im Gegensatz zu Udriski, ebensowenig die von

demselben Autor gemeldeten Erscheinungen von Lähmung und Muskelzittern nach Injektion in die Gegend des tibialis und peronaeus. Die Technik ist weiter nichts als eine lege artis ausgeführte Injektion an den betreffenden Neurektomiestellen. Gautier teilt noch einige Fälle mit, in denen er und St. Fries mit Vorteil derartige Cocainisierungen vorgenommen haben. Nachteile haben sie nicht beobachtet. Damit wäre die Litteratur der diagnostischen Impfung erschöpft und könnten wir noch einige eigene Beobachtungen anschließen.

Versuch I.

Brauner Wallach, mittelschweres Wagenpferd, 4½ Jahre alt. Soll seit 14 Tagen lahm gehen.

Patient geht auf der rechten Hinterhand stark lahm. Außer einer harten, vermehrt warmen Verdickung lateral und hinten, etwas oberhalb der Kastanie beginnend und nach dem Huf zu verlaufend ist keine Abweichung an der Extremität zu finden. Die Verdickung liegt der Unterlage fest an, doch ist die Haut darüber verschieblich und verdickt. Die Hauptverdickung betrifft jedoch die Beugesehne.

Injektion von 0,3 Coc : 5,0 aq dest. in die Tibialis-Gegend. Nach 10 Minuten ist eine Besserung zu konstatieren. Nach 30 Minuten geht Patient auf weichem Boden ohne Lahmheit, auf hartem wesentlich besser. Nach 40 Minuten ist der Gang im Schritt und Trab auch auf hartem Boden gänzlich normal. Nach 60 Minuten langsames Wiederauftreten und nach 70 Minuten wieder vollständiges Vorhandensein der Lahmheit.

Diagnose: Entzündung der Beugesehne.

Versuch II.

Grauschimmel, Belgier, 9 Jahre alt. Stute. Seit langer Zeit Knochenauftreibungen hinten am Fesselgelenk der linken Hinterextremität, doch ohne Lahmheit. Seit 14 Tagen auf derselben Extremität lahm.

Das Fesselgelenk zeigt besonders hinten starke knochenharte Auftreibung. Haut verschieblich. Höhere Temperatur. Bei Druck auf die mediale Verdickung Schmerz.

1) Inj. von 0,3 Coc. : 10,0 aq. dest. in die Tibialis-Gegend. Lahmheit beginnt nach 15 Min. zu schwinden, mit 25 ist sie noch

etwas geringer, doch noch vorhanden. Nach 65 Min. hat sie die alte Stärke wieder erreicht.

2) Dieselbe Inj. mit 0,3 Coc. : 15,0 aq. dest. Patient geht nach 35 Min. nahezu ohne Lahmheit, die nach 70 Minuten wieder die alte Höhe erreicht hat.

3) Inj. von 0,3 Coc. : 10,0 aq. dest. je die Hälfte in die Gegend der Volarnerven. Nach 15 Min. Beginn der Besserung. Nach 37 Min. ist die Lahmheit gänzlich verschwunden. Nach 70 Min. ist sie wieder die alte.

Diagnose: Periostitis ossificans.

Versuch III.

Braune Stute, 6 Jahre, schweres Wagenpferd. Seit 3 Wochen hinten rechts lahm.

An der Spatstelle Auftreibungen, ebenso am Krongelenk von knochenharter Konsistenz.

Inj. von 0,3 Coc. : 5,0 aq. dest. auf jede Seite in die Gegend der Volarnerven. Besserung nach 10 Min. Nach 20 Min. ist keine Lahmheit mehr vorhanden, nach 40 Minuten wieder wie vor der Injektion.

Diagnose: Schale ist Grund der Lahmheit.

Versuch IV.

Dunkelbraune Stute, mittelschweres Wagenpferd. 9 Jahre. Hatte früher von rechts Rose und geht seit 3 Wochen lahm.

Rechts vorn lahm. Fesselbein in seiner ganzen Länge ringförmig verdickt. Hieran hebt sich medial eine leistenförmige Auftreibung ab, die ihrer Form und Lage nach dem Hufknorpelfesselbeinband entspricht.

Inj. von 0,3 Coc. : 5,0 aq. dest. in die Gegend des lateralen Fesselbeinnerven. Nach 25 Min. ist keine Aenderung eingetreten. Deshalb die gleiche Injektion auf der anderen Seite. Nach 35 Min. (vom Zeitpunkt der ersten Injektion an gerechnet) Besserung Nach 45 Minuten ist sie gänzlich verschwunden, erscheint nach 70 Min. wieder und hat 90 Min. die alte Stärke erreicht.

Diagnose: Periostitis ossificans.

Versuch V.

Dunkelbrauner Wallach, mittelschweres Wagenpferd. 9 Jahre. Seit 14 Tagen lahm.

Von rechts lahm. Am Fesselbein medial zwei Auftreibungen, knochenhart. Auch ist das Fesselbein am Kronrand im ganzen etwas verdickt.

1) Inj. von 0,3 Coc. : 5,0 aq. dest. in die Gegend des medialen Volarnerven. Nach 15 sowie nach 25 Min. ist die Lahmheit zwar etwas geringer geworden, aber noch deutlich vorhanden. Deshalb nach 30 Min. Injektion von ebenfalls 0,3 Coc. 5,0 aq. dest. in die Gegend des lateralen Volarnerven. Es ändert sich die Lahmheit nicht zum Besseren, ist vielmehr nach 70 Min. wieder in der früheren Stärke vorhanden.

2. Am andern Tag Injektion von je 0,3 : 5,0 in die Gegend der beiden nervi volares gleichzeitig. Schon nach 15 Min. kaum noch eine Spur, nach 20 Min. gar keine Lahmheit mehr, nach 44 Min. der alte Zustand.

Diagnose: **Periostitis ossificans.**

Versuch VI.

Sommerrappe, Stute, leichtes Wagenpferd. 10 Jahre. Vorn links lahm. Stark ausgeprägte Schale.

1) Inj. in die Gegend der Fesselnerven von je 10,0 aq. dest. Nach 40 Min. noch keine Änderung in der Lahmheit.

2) Inj. von je 0,3 Coc. : 5,0 aq. dest. in die Gegend der Fesselnerven. Lahmheit nach 10 Minuten besser, nach 30 nahezu verschwunden, nach 50 Min. in der alten Stärke.

Versuch VII.

Braune Stute, mittleres Wagenpferd. 12 Jahre. Seit 7 Wochen lahm. Vor 5 Wochen in die Klinik eingestellt und auf Schale behandelt. Vorne links lahm, Am Fesselgelenk eine ringförmige harte Verdickung. Haut verschieblich und verdickt (Einreibung). Die Verdickung betrifft der Hauptsache nach die Huf-knorpel- und Fessel-Kronbeinbänder der medialen Seite.

Inj. von 0,3 Coc. : 10,0 aq. dest. in die Gegend des medialen Volarnerven. Nach 14 Minuten geringe Besserung. Nach 20 Min. kaum noch Lahmheit. Nach 22 Min. auf weichem Boden gar keine, auf hartem Boden geringgradige Lahmheit. Nach 60 Min. besteht die Lahmheit wieder in der alten Weise.

Diagnose: **Periostitis ossificans.** (Leist.)

Versuch VIII

Rappwallach, mittelstarkes Wagenpferd. 6 Jahre alt. Rechts hinten lahm. Knochenauftreibungen an der Spatstelle. Spatprobe positiv.

1) Inj. von 0,3 Coc. : 5,0 aq. dest. in der Gegend des Volarnerven. Ohne jeden Erfolg.

2) Inj. von 0,3 Coc. : 10,0 aq. dest. in der tibialis-Gegend. Nach 15 Min. Lahmheit nahezu verschwunden, nach 25 Min. vollständig, nach 70 Min. wieder wie vor der Injektion.

Diagnose: Spat.

Versuch IX.

Braune Stute, leichtes Wagenpferd. 8 Jahre. Seit $^5/_4$ Jahr rechts hinten lahm. Knochenauftreibung an der Spatstelle. Allgemeine Atrophie der Unterschenkelmuskulatur rechts hinten.

1) Inj. von 0,4 Coc. : 10,0 aq. dest. in die tibialis-Gegend. Nach 35 Min. geringere, nach 45 Min. gar keine Lahmheit, nach 75 Min. Zustand wie vor der Injektion.

2) Inj. von 0,3 Coc. : 10,0 aq. dest. in die Gegend der Volarnerven. Nach 45 Minuten noch keine Änderung.

Diagnose: Spat.

3) Inj. von 0,3 Coc. : 10,0 aq. dest. am Hals subcut. beiderseits, ergiebt kein Resultat.

Versuch X.

Sommerrappe, Wallach, mittelschwer. $7^1/_2$ Jahre. Seit $1^1/_2$ Jahren lahm, hinten links. Hinten beide Fesselgelenke verdickt. Das linke Sprunggelenk außen in der Rollbeingegend diffus verdickt. Allgemeine Atrophie des linken Hinterschenkels.

1) Inj. von 0,3 Coc. : 10,0 aq. dest. ohne jeden Erfolg in der Volarnervengegend.

2) Inj. von 0,3 Coc. : 15,0 aq. dest. in der tibialis-Gegend. Ohne jeden Erfolg.

3) Inj. von 0,3 Coc. : 15,0 aq. dest. in der Gegend des tibialis et peronäus prof. Ohne jeden Erfolg.

4) Inj. wie 3 mit 0,3 Coc. : 20,0 aq. dest. Ohne jeden Erfolg.

Diagnose: Spat. Mechanisches Hindernis.

Versuch XI.

Brauner Wallach, schweres Wagenferd. 9 Jahre. Seit ½ Jahr hinten links lahm. Am linken Sprunggelenk Knochenverdickung. Betrifft anscheinend das os centrale, sowie os tarsale II und III. Am Fesselbein ebenfalls eine starke Knochenauftreibung.

1) Inj. von 0,3 Coc. : 10,0 aq. dest. in die tibialis-Gegend. Nach 15 Min. beginnt die Lahmheit zu schwinden, nach 40 Min. ist sie kaum noch zu sehen und nach 70 wieder wie am Anfang vorhanden.

2) Inj. von 0,3 Coc. : 10,0 aq. dest. in die Gegend der Volarnerven. Nach 25 Min. Lahmheit etwas geringer, nach 35 ebenso, nach 45 stärker, nach 65 wie vor der Injektion.

Diagnose: Spat und Schale.

Versuch XII.

Rappwallach, mittelschweres Wagenpferd. 6 Jahre alt. Seit 2 Monaten hinten rechts lahm. Nach der Bewegung wird die Lahmheit geringer. Das rechte Sprunggelenk ist schärfer abgesetzt und zeigt lateral eine Knochenauftreibung. Die Pulsation der Schienbeinarterie ist sehr deutlich zu fühlen. Bei Druck mit der Zange auf die Hufsohle wird Schmerz ausgelöst. Spatprobe ist positiv.

1) Inj. von 0,3 Coc. : 10,0 aq. dest. in die Gegend der Volarnerven. Nach 10 Min. geringe Besserung. Nach 20 Min. ist die Lahmheit auf hartem Boden wenig, auf weichem wesentlich besser, doch noch deutlich vorhanden. Nach 55 Min. in der alten Stärke.

2) Inj. von 03 Coc. : 10,0 aq. dest. in die Gegend des tibialis und des peronäus prof. 20 Min. lang bleibt die Lahmheit dieselbe. Dann geringe Besserung. Nach 30 Minuten ist sie nur noch in ganz geringem Grade vorhanden, nach 10 Min. wie vor der Injektion.

Diagnose: Spat u. Pododermatitis.

3. Inj. von je 0,3 Coc. : 10,0 aq. dest. auf jede Seite des Halses bei dem sehr nervösen Tier ergiebt ein negatives Resultat, hinsichtlich Verschwinden der Lahmheit.

Versuch XIII.

Schweres Wagenpferd, Eisenschimmel. 8 Jahre. Vorn links lahm seit langer Zeit. Vorn links am vorderen Kronrand eine faustgroße Auftreibung, über der Unterlage verschieblich In der Mitte eine Narbe, die in ihrer unteren Hälfte noch klafft. Sie rührt von einem früheren Krontritt her. Der untere Teil der Geschwulst wird von nach oben geschobenem, gewuchertem Horn gebildet.

1) Inj. von 0,3 Coc. : 15,0 aq. dest. je in die Gegend der Volarnerven. Ohne jede Änderung in der Lahmheit.

2) Dieselbe Injektion mit 0,3 Coc. : 10,0 aq, dest. für jeden Nerven. Ebenfalls ohne jeden Erfolg.

Diagnose: Mechanisches Hindernis.

Versuch XIV.

Gestromte deutsche Dogge, $3^1/_2$ Jahre, 65 kg. Geht seit 8 Wochen hinten links lahm. Ursache ein Fall von einer eisernen Treppe. Hinten links stark lahm. Es leidet vornehmlich die stützende Tätigkeit des Beines. Das Sprunggelenk wird mangelhaft abgebeugt. Am ganzen Schenkel eine nicht unbedeutende Muskelatrophie. Am oberen Ende der tibia zeigt sich auf der Innenseite eine knochenharte Verdickung von länglicher Form, die im vertikalen Durchmesser eine Länge von 6,5 cm gegen 5,5 cm Breite und im horizontalen Durchmesser eine Länge von 5 cm gegen 3 cm Breite am anderen Schenkel zeigt. Haut verschieblich, nicht verdickt und nicht vermehrt warm. Bei Druck auf die Auftreibung wird Schmerz ausgelöst.

1) Inj. von 0.2 Coc. : 5,0 aq. dest. in die Gegend des n. tibialis. Punktionsstelle wie beim Pferd. Es tritt keine Änderung in der Lahmheit ein.

2) Dicht hinter dem trochanter maior wird die Injektionsnadel eingestochen und eine Cocainisierung des N. ischiadicus versucht. Nach 15 Minuten scheint die Lahmheit eine geringere zu sein, nach 20 Min. wieder die alte. Doch ist das nicht sicher.

3) Dieselbe Injektion wie bei 2 mit demselben Resultat.

Diagnose: Gonitis chronica.

Versuch XV.

Gestromte Dogge, altes Tier. 47,5 kg. Vorn links lahm Panaritium.

1) Inj. von 0,2 Coc. : 5,0 aq. dest. Etwas distal von der Mitte des humerus, an der Stelle, wo die Pulsation der Arterie zu fühlen ist in die Gegend des N. medianus und ulnaris, die hier nebeneinander liegen. Nach 15 Min. wird die Extremität, die fest nie den Boden berührt hat, versuchsweise aufgesetzt, nach 25 Min. gut belastet, sowohl im Schritt als wie im Trab, auf hartem und auf weichem Boden. Nach 45 Min. beginnt die Lahmheit wieder langsam sichtbar zu werden, hat aber erst nach fast 2 Stunden ihre alte Höhe wieder erreicht.

2) Dieselbe Injektion so hoch als irgend möglich am Vorderschenkel, ähnlich wie bei der medianus-Neurektomie am Pferd; Nach 10 Minuten wird der Fuß wieder ab und zu aufgesetzt. Nach 40 Min. gebraucht das Tier die Extremität genau wie eine gesunde. Nach $1^1/_2$ Stunden die alte Lahmheit.

3) Es wird der N. medianus vor dem Gelenkkopf des radius, und der N. ulnaris zwischen dem Gelenkkopf des radius und olecranon cocainisiert mit je 0,1 Coc. : 5,0 aq. dest. Nach 10 Min. ist die Lahmheit geringer, nach 25 Min. im Schritt garnicht, im Trab kaum noch zu sehen. Nach 45 Min. ist sie auch im Schritt schon wieder deutlich, nach 70 Min. in der alten Stärke vorhanden.

So hat sich auch in diesen Fällen das Cocaïn. hydrochlor. als ein äußerst wertvolles Hilfsmittel erwiesen, um die Schwierigkeiten bei der Feststellung des Sitzes der Lahmheit zu erleichtern und den Prozentsatz der zweifelhaften Diagnosen zu vermindern. Es ist demgemäß in hiesiger Klinik gelungen, in 13 von 15 Fällen eine jedesmal sichere Entscheidung zu treffen. Es waren das: 1mal Beugesehnenentzündung, 6mal Schale, 3mal Spat, 1mal Spat und Schale, 1mal Spat und Pododermatitis und 1mal eine Neubildung infolge Kronentritt. In Fall 4 dauerte die Anästhesie des lateralen Nerven noch an, als die des medialen einsetzte, während sie im Fall 5 bereits vorüber war. Bei beiden Pferden wäre eine einseitige Durchschneidung des Nerven zwecklos gewesen. Anders bei Fall 7. Hier trat völlige Aufhebung der Lahmheit ein nach Cocainisierung des medialen Nerven. Infolgedessen wurde nur ein einseitiger Nervenschnitt ausgeführt und dadurch die Lahmheit beseitigt. Nach Versuch 6 ist Wasser allein nicht imstande eine anästhesierende Wirkung auszulösen. Bei Versuch 9 und 12

hatte die subkutane Injektion am Hals keinen Einfluß auf die Lahmheit ausgeübt. Es liegt aber doch die Möglichkeit vor, daß infolge der durch das Cocaïn verursachten Erregung schon allein eine Besserung eintreten kann, wie in einem Fall bei einem sehr temperamentvollen Tier beobachtet werden konnte Gleichwohl wird dieser, im übrigen wohl nur höchst selten in die Erscheinung tretende Fall die Sicherheit der diagnostischen Impfung wenig oder garnicht beeinträchtigen. Hinsichtlich der Dosis, Injektionstechnik etwas hinzuzufügen ist überflüssig.

Was nun die eben erwähnten Injektionen am Hund betrifft, so handelte es sich darum, festzustellen, ob sich das Cocaïn auch bei diesem Tier eignet, etwa zweifelhafte Lahmheitsdiagnosen zu sichern. Es hat sich nun herausgestellt, daß das allerdings der Fall ist. Leider fehlte es an Material, um die Untersuchungen weiter auszudehnen. Die Cocaïnisierung des N. tibialis stößt auf keine Schwierigkeiten. Der N. ischiadicus ist ebenso leicht zu erreichen. Als die Versuche an Hund 14 angestellt wurden, war jedoch eine genaue Punktionsstelle noch nicht bekannt, und so ist es unsicher, ob die Lösung den Nerven überhaupt erreicht hat. Für die medianus- und ulnaris-Injektion ist das Folgende zu bemerken: Die N. n. medianus und ulnaris gehen auf der medialen Seite des Vorderschenkels vom Schulter- resp. Ellenbogengelenk an abwärts zwischen der arteria und der kaudal gelegenen vena bracchialis. Zwischen mittlerem und unterem Armbeindrittel treten sie unter die Gefäße und trennen sich. Der radialis geht an der Ursprungsstelle der a. profunda bracchii ab. – Die erste Möglichkeit ist also die, beide Nerven gleichzeitig etwas distal von der Mitte des humerus zu treffen an der Stelle, wo die Pulsation zu fühlen ist. Dadurch wird auch der N. radialis und der N. musculocutaneus in Mitleidenschaft gezogen. — Von der Teilungsstelle an läuft der medianus hinter und auf dem m. biceps bracchii bis zur Beugefläche des Gelenks. Hier ist dicht vor dem vorderen Höcker auf dem Gelenkkopf des radius die fascia profunda bracchii als bindfadendicker Strang zu fühlen. Unmittelbar unter der Fascie liegt der Nerv, ist deshalb durch subfasciale Injektion hier leicht zu treffen. – Der radialis läuft schräg nach hinten, zwischen Gelenkkopf des radius und olecranon durch und ist hier (näher

noch dem olecranon) als dünner Strang zu fühlen. Hier Injektionsstelle. Man achte aber darauf, daß zwischen den beiden erwähnten Knochenerhebungen noch ein dritter hinterer Höcker am Gelenkkopf des radius mehr oder weniger gut bemerkbar ist und lasse sich dadurch nicht irritieren.

Als Dosis werden sich am besten 0,003 g pro kg Hund eignen. Vergiftungserscheinungen, allerdings nicht gefährlicher Art, werden hier im allgemeinen wohl auch nicht ausbleiben. Doch läßt sich das vielleicht auch durch die gleichzeitige Anwendung des später zu besprechenden **Adrenalins** beseitigen.

Beim Pferd sind nun infolge diagnostischer Impfungen gelegentlich Anschwellungen aufgetreten. Weißhaupt und Udriski z. B. berichten davon. Auch in hiesiger Klinik sind 2 Fälle beobachtet worden. Andere wieder heben ausdrücklich hervor, daß sie niemals Gelegenheit gefunden hätten, das Auftreten solcher Komplikationen zu konstatieren. Deysine und Viron sind der Ansicht, daß die Ursache in einer besonders giftigen Wirkung des Alkaloïds zu suchen sei, die sich in einer Reizung des Unterhautbindegewebes äußere. Auch Fröhner hebt eine solche reizende Wirkung des Cocaïns hervor. Und so wird wohl das Ausbleiben der Erscheinung in weitaus den meisten Fällen und Auftreten in einigen anderen auf eine besondere Empfänglichkeit des betreffenden Individuums zurückzuführen sein. Bayer führt als Grund an, daß wahrscheinlich die Lösungen zu alt gewesen seien. Cocaïnlösungen zersetzen sich, wenn sie länger als 8 Tage aufbewahrt werden und sind deshalb am besten immer frisch anzusetzen, oder es ist der Gebrauch von sterilen Solutionen in zugeschmolzenen Glasröhrchen vorzuziehen. Müller macht darauf aufmerksam, daß die Benutzung zu starker Nadeln eine stärkere Verletzung der Hautgefäße und dadurch eine nachherige Anschwellung zur Folge haben könne. In dieser Hinsicht ist jedoch gerade die Erfahrung gemacht worden, daß selbst erhebliche Blutungen nie einen Nachteil nach sich gezogen haben. Etwa auftretende Anschwellungen sind ebenfalls ohne Bedeutung, da sie innerhalb zweier Tage mit Lysol umschlägen leicht zu beseitigen sind. Der Natur der Sache nach sind jedoch die Tiere während der Dauer der Anästhesie denselben Gefahren ausgesetzt wie nach einer Neurektomie. Bis jetzt ist ein

Fall verzeichnet, der in diesem Sinne bemerkenswert erscheint. In der Berliner Poliklinik zog sich ein Pferd während der Untersuchung mit Hilfe von Cocaïnimpfung einen Fesselbeinbruch zu. Die Möglichkeit eines derartigen Unglücksfalles liegt ja natürlich immerhin vor, aber die Wahrscheinlichkeit eines solchen ist doch bei der kurzen Dauer der kritischen Zeit eine so minimale, daß sie nie imstande sein kann, den bedeutenden Vorteilen gegenüber, die die Methode bietet, ins Gewicht zu fallen. Ebenso sind die manchmal auftretenden Excitationserscheinungen belangloser Natur. Es handelte sich bis jetzt um Pferde. Unangenehmer ist die heftige Aufregung bei Hunden; und ist es bei der großen Verschiedenheit, mit der diese Tiere auf Cocaïn reagieren, noch nicht einmal ausgeschlossen, daß selbst bei der geringen Dosis ein unglücklicher Ausgang eintreten könnte. Deshalb und auch schon aus idealen Gründen wäre also eine Abstellung solcher unliebsamen Nebenerscheinungen dringend erwünscht.

Man hat nun mit der Zeit auch schon einige nennenswerte Fortschritte in dieser Richtung zu verzeichnen. Der Weg zum Ziele ist gefunden. Es ist nachgewiesen, daß eine Wechselbeziehung zwischen örtlicher und allgemeiner Cocaïn-Vergiftung besteht. Die Grundgedanken sind folgende: In blutarmen, also in ihrer Vitalität herabgesetzten Geweben geschehen alle Lebensvorgänge, also auch die Resorption langsamer. Infolgedessen werden in ein solches Gewebe eingeführte Substanzen länger liegen bleiben, weiter diffundieren, über einen größeren Bezirk wirken. Dazu kommt, daß zur Beseitigung dieser Anormalitäten wieder eine aktive Tätigkeit der Gewebselemente nötig ist und diese wieder von der Sauerstoffzufuhr abhängt. Jede Beeinträchtigung des Stoffwechsels wird also eine Steigerung der örtlichen Vergiftung nach sich ziehen. Ferner ist mit dieser gesteigerten örtlichen Wirksamkeit einer chemischen Substanz auch ein gesteigerter Material-Verbrauch verbunden. Es kann also weniger resorbiert werden und die allgemeine Wirkung wird geringer. Das Wesentliche ist also Verminderung der Blutzufuhr.

Corning, Kohlhardt und Kummer haben diesen Zweck durch Abschnüren mittelst des Esmarch'schen Schlauches erreicht. Die erzielten Resultate waren sämtlich gut. Nun ist diese Methode

nur an Extremitäten und hier, wenigstens in der Tierheilkunde, auch nur in beschränktem Maße brauchbar.

Die Wirkung der Kälte läßt ebenfalls alle vitalen Vorgänge stocken. Brauchbarer als die vorige Technik gestattet auch die Anwendung der Kälte, selbst letale Dosen von Arzneimitteln, auch von Cocaïn, zu applizieren, ohne daß Vergiftungserscheinungen auftreten.

Am einfachsten und vorteilhaftesten ist jedoch die von Braun in der Humanmedizin eingeführte Methode, Cocaïn mit einem Zusatz von Adrenalin zu benutzen. Adrenalin ist eine aus Nebennierenextrakt gewonnene, leicht rötlich gefärbte chemische Substanz. Sie ist kristallinisch, löst sich schwer in kaltem, leicht in heißem Wasser. Bei 100° zersetzt es sich noch nicht, bildet mit Säuren Salze. Die Herstellungen von Lösungen ist schwierig. In den Handel kommt es meist in folgender Form:

0,1 Adrenalin hydrochlor.
0,7 Natr. chlor.
0,5 Acetonchloroform
100,0 aq. dest.

Diese Flüssigkeit ist vor Licht und Luft geschützt haltbar und läßt sich durch Kochen sterilisieren. Stark verdünnt nimmt sie an der Luft einen rosaroten Ton an, ohne ihre Wirksamkeit zu verlieren. Doch sind verdünnte Lösungen stets frisch herzustellen.

Die Injektion ist nicht schmerzhaft, ruft eine sehr lang andauernde Anämie ohne spätere Hyperämie und ohne jede Gewebsschädigung hervor. Die hierzu benutzten Spritzen müssen, wenn sie die anämisierende Wirkung verlieren sollen, stundenlang in fließendem Wasser liegen oder 1 mal mit einer Lösung von Kal permang. ausgespritzt werden.

Die Wirkung des Adrenalins beruht in einer direkten Steigerung der Herztätigkeit, Kontraktion der Arterien und Kapillaren, sowie auch der glatten Muskulatur anderer Organe. Große Dosen führen toxisch schnell eine Lähmung und starke Blutdruckerniedrigung herbei, die der durch die Gefäßkontraktion bedingten Steigerung dann folgt. Letztere Eigenschaft macht sich noch bei Applikation von 0,0000001 p. kg geltend. So eignet es sich vorzüglich, um Schleimhäute blutleer zu machen (1 : 1000

oder 1 : 5000), sowie zur Stillung von Blutungen, wenn es sich nicht um große Arterien handelt. Infolge seiner gefäßkontrahierenden Wirkung setzt es natürlich auch die örtliche Vitalität des Gewebes herab und vermag also auch die örtliche Wirkung des Cocaïns zu steigern und die allgemeine zu schwächen.

Hierüber sind folgende Versuche angestellt worden:

I. a. Rüde, Terrier, $10^1/_2$ kg schwer. 0,1 % Coc., 1 ccm. Quaddel 2 cm Durchmesser. Auch nach einer Stunde keine Spur von Anästhesie.

b. Rüde, Bastardhund, 10 kg schwer. Dieselbe Injektion mit demselben Erfolg.

II. a. Hund von I. a. 0,1 % Coc. und 3 Tropfen Adrenalin Quaddel 2 cm Durchmesser. Nach 5 Min. totale Anästhesie im Bereich der Quaddel. Nach 7 Min. ist die Anästhesie über 5 cm, nach 28 Min. über 6 cm verbreitet und hält 2 Stunden in derselben Stärke an.

b. Hund von I. b. Dieselbe Injektion wie II a. Quaddel 2 cm im Durchmesser. Nach 5 Min. totale Anästhesie in der Quaddel, nach 10 Min. über 5 cm, nach 30 Min. über 6 cm verbreitet. Nach 2 Stunden noch dieselbe Wirkung.

III. Hund von I. a. Injektion von 0,5 % Coc. 1 ccm. Quaddel 2 cm Durchmesser. Anästhesie nach 10 Min. im Bereich der Quaddel, beginnt nach 34 Min. zu weichen.

IV. Hund von I. a. Injektion von 1,0 % Coc. 1 ccm. Quaddel 2 cm im Durchmesser. Anästhesie nach 7 Min. in der Quaddel, nach 40 Min. kehrt allmählich Empfindung zurück.

V. a. Hund von I. a. Injektion von 2,0 % Coc. 1 ccm. Quaddel 2 cm im Durchmesser. Anästhesie nach 6 Min. in der Quaddel, nach 40 Min. über $2^1/_2$ cm ausgebreitet. Dauer 50 Min.

b. Hund von I. b. Dieselbe Injektion. Anästhesie nach 10 Min. im Bereich der 2 cm messenden Quaddel, nach 20 Min. über 3 cm. Dauer 40 Min.

VI. a. Hund von I. a. Injektion von 3,0 % Coc. 1 ccm. Quaddel 2 cm Durchmesser. Nach 7 Min. in der

Quaddel, nach 20 Min. über 2,5 cm Anästhesie. Dauer 65 Min.

b. Hund von I. b. Dieselbe Injektion. Nach 10 Min. ist die Quaddel unempfindlich, nach 15 Min. ein Bezirk von 2—3 cm Durchmesser. Dauer 70 Min.

VII. a. Hund von I. a. Injektion von 0,1 % Coc. und 2 Tropfen Adrenalin. Quaddel 2 cm Durchmesser. Nach 7 Min. ist die Quaddel anästhesiert, nach 15 Min. ein Umkreis von 5 cm, nach 35 Min. 6 cm. Dauer etwa 90 Min.

b. Hund von I. b. Dieselbe Injektion. Nach 7 Min. ist die Quaddel, nach 20 Min. ein Bezirk von 5 cm, nach 30 Min. ein Umkreis von 6 cm anästhesiert. Dauer 85 Min. Dann beginnt der Rückgang.

VIII. a. Hund von I. a. Injektion von 0,1 % Coc. und 1 Tropfen Adrenalin. Quaddel 2 cm Durchmesser. Nach 8 Min. Quaddel, nach 20 Min. ein Umkreis von 3 cm unempfindlich. Dauer 65 Min.

b. Hund von I. b. Dieselbe Injektion. Nach 10 Min. ist die Quaddel, nach 20 Min. ein Bezirk von 3 cm anästhesiert. Dauer 80 Min.

c. Hund von I. a. Dieselbe Injektion mit dem Resultat von VIII. a.

IX. Hund von I. b. Injektion von 2 ccm 0,1 % Coc. und 6 Tropfen Adrenalin, Quaddel 2,5 cm Durchmesser. Nach 10 Min. ist die Quaddel, nach 13 Min. 4 cm, nach 20 Min. 5 cm, nach 25 Min. 6 cm Umkreis in totaler Anästhesie. Dauer etwa 3 Stunden.

Das Resultat dieser Versuche stimmt ungefähr mit dem von Braun bei Menschen erzielten überein. Schädliche Nebenwirkungen sind auch hier nicht beobachtet worden. Wenn bei der Anführung der Versuche kurzweg der Ausdruck „Adrenalin“ gebraucht ist, so hat man in diesem Fall die oben erwähnte käufliche Adrenalinlösung zu verstehen. Soll eine 1% Cocainlösung in geringer Menge eine intensive Fernwirkung ausüben, so nimmt man auf 1 ccm 3 Tropfen der Lösung. In dem Gemisch ist dann, wenn man auf 1 ccm Adrenalinlösung 30 Tropfen rechnet, das Adrenalin in einer Konzentration von 1 : 10000 enthalten. Soll aber eine

0,1—0,5 % Cocaïnlösung in größerer Menge injiziert werden (10—50 ccm je nach Konzentration), so genügen auf 5 – 10 ccm Cocaïnlösung ebenfalls 3 Tropfen der Adrenalinlösung. Der Einfachheit halber mißt man dann 50 ccm Cocaïn- und $^1/_2$ ccm Adrenalinlösung mit der Spritze ab. Hier dürfte dann das Adrenalin in einer Konzentration von 1 : 100 000 und einer Menge von $^1/_2$ mg. enthalten sein. Auch eine derartige, verdünnte Lösung, nach Schleich'scher Manier infiltriert, besitzt noch eine intensiv anämisierende Wirkung.

Die Zeitdauer einer Operation dürfte dann keine Rolle mehr spielen. Die Anästhesie dauert stundenlang. Außerdem ist die Blutung bei Operationen sehr gering. Die Gefäßkontraktion beschränkt sich nicht nur auf die kleinen Arterien, sondern umfaßt auch die großen, kann sie freilich nicht zum vollständigen Schluß ihres Lumens bringen. Immerhin ist die Wirkung intensiver als die eines Esmarch'schen Schlauches oder der Kälte. Braun hat bei 132 Operationen nur Vorteile gesehen.

Die hier vorliegende Arbeit wurde auf Anregung und unter der Leitung und liebenswürdigen Unterstützung des Herrn Professor Dr. Pfeiffer angefertigt, dem ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausdrücken darf.

Litteratur

abgeschlossen im Februar 1904.

[1]) Bayer (Wien): Über die Anwendung des Coc. in der Vet.-Chirurgie. Östr. Zeitschr. für Tiermedizin 1888, p. 107.

[2]) Bokofzer: Die Verwendung des Coc. in der Chirurgie. Inaug.-Dissert. Jena 1888.

[3]) Braun: Über den Einfluß der Gewebsvitalität auf die örtl. und allg. Giftwirkung lokalanästh. Mittel und über die Bedeutung des Adrenalins für die Lokalanästhesie. Archiv für klin. Chirurgie 1903, H 2, p. 541.

[4]) Compain: Inj. Lypodermiques de chlorhydrate de Cocaïne. Inaug.-Dissert. Paris 1885.

[5]) Dessonbry: Des inj. diagnostiques de Cocaïne. Recueil de méd. vétér. 1901, p. 273.

[6]) Frick: Coc. injekt. im Verlauf von sensiblen Nerven zum Zweck der Lokalnarkose. Deutsche tierärztl. Wchschr. 1901, p. 493.

[7]) Frick: Über Narkose bei Haustieren. Deutsche tierärztl. Wchschr. 1899, p. 213 und 225.

[8]) Frick: Die lok. Anästhesie in der Tierheilkunde. Deutsche tierärztl. Wchschr. 1898, p. 29.

[9]) Gautier: Coc. inj. als diagnostisches und kuratives Mittel bei Lahmheiten. Maanedsskrift for Dyrlaeger XIV, S. 1.

[10]) Grasset und Jeanuel: Über die pyhsiol. Wirksamkeit des Cocaïns. Comptes Rendus de l'Academie des Sciences. 1885, p. 364.

[11]) Helmsing: Nachweis des Coc. im Tierkörper. Inaug.-Dissert. Dorpat 1886.

[12]) Hürlimann: Coc. bei Euterentzündung. Schweizer Archiv für Tierheilkunde. 1887, p. 18.

[13]) Keyßner: Über die Wirksamkeit des Coc. mur. auf den tierischen Organismus. Inaug.-Dissert. Erlangen 1887.

[14]) Kohlhardt: Über Entgiftung des Coc. im Tierkörper. Langenburger Archiv, Band 64, H 4.

[15]) Latte: Über die nach Coc.-gebrauch beobachteten akuten Intoxikationen. Inaug.-Dissert. Berlin 1888.

[16]) Leyendecker: Bad. Mitteilungen über Veterinärmedizin. 1887, p. 133.

[17]) Lohmann: Infiltration und Chemismus. Therap. Monatsh. 1900, p. 178.

[18]) Negotin: Über die Anwendbarkeit des Anästhetika bei den Haustieren. Monatsh. für prakt. Tierheilk. 1895, p 215.

[19]) Nicolas: La Cocaïne, son origine et ses applications. Inaug.-Dissert. Montpellier 1885.
[20]) Pfleger: Cocaïn zur Lahmheitsdiagnose Berl. tierärztl. Wchschr. 1901, S. 593.
[21]) Rahnenführer: Beiträge zur Frage der Diagnost. Cocaïninjektion. Arch. für wissensch. und prakt. Tierheilkunde, Bd. 28, p. 381.
[22]) Röder: Coc. bei der Kastration. Bericht über d. Vet.-Wesen in Sachsen 1890, p. 82.
[23]) Röder: Coc. bei Operationen. Bericht über d. Vet.-Wesen in Sachsen 1892, p. 106.
[24]) Schilling: Über Coc. Vergiftung und Gegengift. Münch. med. Wchschr. 1885, p. 793.
[25]) Schlampp: Das Coc. in seiner Anwendung und Wirkung als lok. Anästhetikum. Jahresbericht d. Münch. tierärztl. Hochschule von 1884/85.
[26]) Schwegmann: Versuche zur Deutung der temperatursteigernden Wirkung des Coc. Inaug.-Dissert. Halle 1897.
[27]) Spissu: Diagnose resp. Behandlung von Lahmheiten der Pferde mittelst Coc. resp. Coc.-Morph. Giorn. della R. Soc. ed Acad. Vet.-Ital. 1902, p. 287.
[28]) Stuver: Berl. tierärztl. Wchschr. 1891, p. 304.
[29]) Udriski: Beiträge zur Diagnostik des Sitzes der Lahmheit bei Pferden mittelst subkut, entlang den Nerven ausgeführter Coc.-injektionen. Monatsheft für prakt. Tierheilkunde 1901, p. 409.
[30]) Vennerholm: Tropococaïn, ein neues lokales Anästhetikum, nebst einigen Worten über lok. Anästhesie. Zeitschr. für Tiermedizin 1900, p. 164.
[31]) Vogel: Über den gegenwärtigen Stand der lok. Anästhesie. Deutsche tierärztl. Wchschr. 1899, p. 6.
[32]) Weigand: Über akute Coc.-Vergiftungen. Inaug.-Dissert. Leipzig 1897.
[33]) Weinrich: Coc.-intoxikation von den Harn-Wegen aus. Berl. klin. Wchschr. 1896, p. 253.
[34]) Weißhaupt: Lahmheitsdiagnose mittelst Cocaïn. Berl. tierärztl. Wchschr. 1901, p. 657.
[35]) Zußmann: Anwendung des Coc. als Anästhetikum. Inaug.-Dissert. Straßburg 1888.

Lebenslauf.

Ich, Erich Habicht, bin geboren am 7. Oktober 1880 zu Cronberg (Taunus). Ostern 1900 erhielt ich das Zeugnis der Reife von dem Königl. Gymnasium zu Wetzlar (Lahn), worauf ich mich dem Studium der Tierheilkunde an den tierärztl. Hochschulen zu München und Hannover und zuletzt an der Universität Gießen widmete. Im Januar 1904 erhielt ich die Approbation als Tierarzt.

Gießen, im März 1904.